

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif menurut Sugiyono (2016), yaitu penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dengan control yang ketat (Sedarmayanti dan Syarifudin, 2002, hlm. 33). Peneliti menggunakan metode eksperimen karena dalam penelitian ini terdapat variabel bebas, yaitu pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* dengan *time token* dan variabel terikat, yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa.

Desain penelitian dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental* yang termasuk ke dalam salah satu macam desain penelitian kuantitatif. Bentuk kuasi eksperimen yang digunakan adalah *the nonequivalent pretest-posttest control group design*. Berikut gambaran bentuk desain penelitian tersebut:

Kelas eksperimen :	O	X ₁	O
Kelas kontrol :	O	X ₂	O

Keterangan :

O = *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman konsep

X₁ = pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif *two stay two stray* dengan *time token*

X₂ = pembelajaran tidak menggunakan model pembelajaran kooperatif *two stay two stray* dengan *time token*

B. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya variabel terikat (Sugiyono, 2016, hlm. 39). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran melalui model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* dengan *time token*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang nilainya dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2016, hlm. 39). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI di salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Bandung semester ganjil tahun ajaran 2019/2020, dan sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 5 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 6 sebagai kelas eksperimen. Kelas kontrol pada penelitian ini adalah kelas yang menggunakan model pembelajaran dengan pendekatan saintifik, sedangkan kelas eksperimen dalam penelitian ini adalah kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* dengan *time token*.

D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa ketika diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* dengan *time token*. Untuk memperoleh data tersebut diperlukan suatu instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai alat ukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu instrumen tes dan non tes. Instrumen tes dilakukan untuk mendapatkan data mengenai tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa, sedangkan instrumen non

tes dilakukan untuk mendapatkan data mengenai respon siswa terhadap pembelajaran serta lembar observasi yang digunakan untuk melihat keefektifan kegiatan pembelajaran di dalam kelas.

1. Instrumen Tes

Tes dalam penelitian ini dilakukan di awal pembelajaran (*pretest*) dan di akhir pembelajaran (*posttest*) pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Instrumen dibuat oleh peneliti sendiri yang disesuaikan dengan indikator-indikator variabel yang akan diteliti. Agar instrumen benar-benar dapat dijadikan alat ukur dalam penelitian, maka langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam membuat instrumen, yaitu membuat kisi-kisi instrumen sesuai dengan indikator, membuat butir-butir instrumen sesuai dengan kisi-kisi, dan melakukan pengujian instrumen.

Instrumen yang telah dibuat diuji coba terlebih dahulu pada siswa yang sudah mempelajari materi yang akan diuji. Uji instrumen diberikan kepada 32 siswa kelas XII IPA di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung pada tanggal 24 Juli 2019. Hasil dari uji instrumen dianalisis sebagai berikut:

a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan alat ukur terhadap materi atau kompetensi yang diukur. Hal ini sejalan dengan pendapat Suherman (2003, hlm. 102) yang menyatakan bahwa suatu alat evaluasi disebut valid (sahih atau abash) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Uji validitas dapat menunjukkan tingkat kesahihan suatu alat ukur. Kriteria untuk menentukan tinggi rendahnya validitas instrumen penelitian dinyatakan dengan koefisien korelasi yang diperoleh melalui perhitungan. Koefisien korelasi butir soal dinotasikan dengan r_{xy} .

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan uji validitas menggunakan koefisien korelasi *Product Moment Pearson* karena data yang digunakan memiliki skala interval. Koefisien korelasi *Product Moment Pearson* diperoleh dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XiYi - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{(n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2)(n \sum Yi^2 - (\sum Yi)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total soal (Y)

n = banyak subjek

X = skor butir soal

Y = total skor

Nilai r_{xy} diperoleh dari nilai setiap soal dibandingkan dengan nilai r_{tabel} pada n siswa dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ (0,05). Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka soal tersebut menginterpretasikan derajat validitas instrumen berdasarkan kriteria menurut Guilford (dalam Lestari & Yudhanegara, 2015) sebagai berikut:

Tabel 3. 1

Kriteria Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Interpretasi Validitas
$0.90 \leq r_{xy} < 1.00$	Sangat Tinggi
$0.70 \leq r_{xy} < 0.90$	Tinggi
$0.40 \leq r_{xy} < 0.70$	Sedang
$0.20 \leq r_{xy} < 0.40$	Rendah
$r_{xy} < 0.20$	Sangat Rendah

Berikut merupakan hasil dari uji validitas butir soal tentang kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah dihitung menggunakan *Microsoft Excel 2010*:

Tabel 3. 2

Koefisien Validitas Hasil Uji Instrumen

No Soal	r_{xy}
1a	0,451
1b	0,732
2	0,858

3	0,432
4	0,833

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan $r_{\text{tabel}} = 0,349$ karena banyak subjek (n) yang digunakan adalah 32 siswa dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ (0,05). Berdasarkan nilai r_{xy} pada Tabel 3.2 diperoleh semua nilai $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ maka semua soal pada instrumen dapat dikatakan valid. Adapun kriteria dari validitas hasil uji instrumen tertera pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3

Kriteria Koefisien Validitas Hasil Uji Instrumen

No Soal	r_{xy}	Interpretasi Validitas
1a	0,451	Validitas Sedang
1b	0,732	Validitas Tinggi
2	0,858	Validitas Tinggi
3	0,432	Validitas Sedang
4	0,833	Validitas Tinggi

b. Uji Reabilitas

Uji reabilitas dilakukan untuk mengetahui bahwa hasil instrumen yang digunakan relatif sama (konsisten) jika digunakan untuk pokok bahasan yang sama (Suherman, 2003, hlm. 13). Artinya instrumen yang dibuat akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama meskipun diberikan pada waktu yang berbeda, tempat yang berbeda, dan orang yang berbeda. Untuk menganalisis hasil uji reabilitas, peneliti menggunakan rumus *Cronbach Alpha* karena instrumen dalam penelitian ini menggunakan skal interval. Rumus *Cronbach Alpha* adalah sebagai berikut:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r = koefisien reabilitas

n = banyak butir soal

s_i^2 = variansi skor butir soal ke-i

s_t^2 = variansi skor total

Pengujian reabilitas instrumen soal komunikasi matematis menggunakan *Microsoft Excel 2010*. Hasil uji reabilitas instrumen memiliki nilai koefisien reabilitas (r) = 0,715. Jika nilai tersebut diinterpretasikan menurut kriteria Guilford yang terdapat pada Tabel 3.4, maka nilai r berada pada kategori tinggi.

Tabel 3. 4

Klasifikasi Koefisien Reabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reabilitas
$0.90 \leq r \leq 1$	Sangat Tinggi
$0.70 \leq r < 0.90$	Tinggi
$0.40 \leq r < 0.70$	Sedang
$0.20 \leq r < 0.40$	Rendah
$r < 0.20$	Sangat Rendah

Guilford (1956, hlm. 145)

c. Daya pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal atau instrumen menyatakan seberapa jauh kemungkinan soal tersebut mampu membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, peneliti menggunakan *Microsoft Excel 2010* untuk data berskala interval.

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks daya pembeda instrumen tes tipe subjektif, yaitu:

$$DP = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda butir soal

\overline{X}_A = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

\overline{X}_B = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI = skor maksimum ideal

Setelah memperoleh DP (indeks daya pembeda untuk setiap butir soal) maka langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria daya pembeda untuk setiap butir soalnya. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda yang telah dilakukan menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2010* menggunakan klasifikasi menurut Lestari & Yudhanegara (2015, hlm. 217) yang terdapat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5

Kriteria Indeks Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan *Microsoft Excel 2010*, dan interpretasi daya pembeda dari setiap butir soal pada instrumen berdasarkan kriteria indeks daya pembeda pada Tabel 3.5, maka diperoleh kriteria daya pembeda dari setiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3. 6

Kriteria Indeks Daya Pembeda Hasil Uji Instrumen

No	Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
1a	0,278	Cukup

Tyas Dwi Nurta Marwinda, 2019

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TWO STAY TWO STRAY DENGAN TIME TOKEN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1b	0,500	Baik
2	0,481	Baik
3	0,417	Baik
4	0,537	Baik

Berdasarkan Tabel 3.6 diketahui bahwa soal nomor 1a termasuk dalam kriteria cukup dalam membedakan siswa berdasarkan tingkat kemampuan komunikasi matematisnya, sedangkan soal nomor 1b sampai dengan nomor 4 baik dalam membedakan siswa berdasarkan kemampuan komunikasi matematisnya.

d. Indeks Kesukaran

Uji indeks kesukaran dilakukan untuk melihat tingkat kesukaran soal pada instrumen. Indeks kesukaran erat kaitannya dengan daya pembeda, jika soal terlalu sulit atau terlalu mudah maka daya pembeda soal tersebut menjadi buruk karena siswa kelompok atas maupun siswa kelompok bawah akan mampu menjawab soal dengan tepat atau tidak dapat menjawab soal tersebut dengan tepat. Oleh sebab itu suatu butir soal dikatakan memiliki indeks kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit.

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran instrumen tes tipe subjektif, yaitu:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK = indeks kesukaran butir soal

\bar{X} = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = skor maksimum ideal

Lestari & Yudhanegara (2015, hlm. 224) menyatakan indeks kesukaran suatu butir soal diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 7

Kriteria Koefisien Indeks Kesukaran

Tyas Dwi Nurta Marwinda, 2019

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TWO STAY TWO STRAY DENGAN TIME
TOKEN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

IK	Kriteria
IK = 0	Terlalu sulit
$0 < IK \leq 0,30$	Sulit
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1$	Mudah
IK = 1	Terlalu mudah

Hasil dari perhitungan uji indeks kesukaran menggunakan *Microsoft Excel 2010* dan interpretasi dari setiap butir soal pada instrumen kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan pada Tabel 3.7, maka diperoleh kriteria dari indeks kesukaran untuk setiap butir soal terdapat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8

Kriteria Koefisien Indeks Kesukaran Hasil Uji Instrumen

No	Indeks Kesukaran	Kriteria
1a	0,875	Mudah
1b	0,469	Sedang
2	0,406	Sedang
3	0,617	Sedang
4	0,276	Sulit

Berdasarkan Tabel 3.8 didapatkan informasi bahwa untuk soal nomor 1a memiliki kesukaran yang tergolong mudah, untuk soal nomor 1b sampai nomor 3 memiliki kesukaran yang sedang, sedangkan untuk soal nomor 4 memiliki kesukaran yang sulit.

Setelah dilakukan uji statistik pada instrumen, yaitu uji validitas, uji reabilitas, uji daya pembeda, dan uji indeks kesukaran, maka diperoleh kesimpulan bahwa instrumen yang telah dibuat layak dijadikan sebagai alat ukur untuk penelitian ini.

2. Non Tes

Instrumen non tes yang dibuat dalam penelitian ini berupa lembar observasi dan angket yang dibuat dengan skala Likert.

Tyas Dwi Nurta Marwinda, 2019

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TWO STAY TWO STRAY DENGAN TIME TOKEN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk melihat proses pembelajaran di dalam kelas seperti cara penyampaian guru, respon dan keaktifan siswa serta melihat keterlaksanaan sintak atau langkah-langkah model yang sedang diteliti.

b. Angket/kuesioner

Angket atau kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi dari responden tentang model pembelajaran yang telah diberikan. Tes ini dilakukan pada siswa kelas eksperimen di akhir pembelajaran.

Analisis data angket dapat dilakukan dengan cara mencari rata-rata skor dari jawaban responden/siswa untuk masing-masing item pernyataan dalam angket yang selanjutnya dikategorikan dalam kriteria tertentu sesuai dengan skala Likert. Adapun langkah-langkah analisis data angket yang digunakan, yaitu:

1. Menentukan banyaknya responden yang memilih pada skor tertentu.

Setelah memperoleh hasil jawaban responden/siswa, hitung banyaknya responden yang memilih SS, S, TS, dan STS pada setiap item pernyataan pada angket.

2. Menentukan skor dari keseluruhan jawaban responden.

Setelah mengetahui banyaknya responden yang memilih pada skor tertentu untuk setiap item pernyataan, menentukan skor dari setiap item pernyataan dilakukan dengan cara mengalikan banyaknya respon yang memilih untuk setiap skor dengan skor skala Likert seperti pada Tabel 3.9. Kemudian menentukan rata-rata dari hasil skor keseluruhan jawaban.

Tabel 3. 9

Bobot Skala Likert

	SS	S	TS	STS
Pernyataan Positif	5	4	2	1

Tyas Dwi Nurta Marwinda, 2019

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TWO STAY TWO STRAY DENGAN TIME TOKEN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pernyataan Negatif	1	2	4	5
--------------------	---	---	---	---

3. Melakukan analisis secara deskriptif

Analisis secara deskriptif dilakukan dengan menafsirkan rata-rata jawaban siswa yang diperoleh untuk setiap pernyataan. Rata-rata dari setiap pernyataan akan berada di interval 0-5 yang akan termasuk menjadi kategori berdasarkan kriteria skala Likert pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10

Kriteria Respon Siswa

Rentang	Kategori
$0 \leq x < 1,5$	Sangat Kurang Baik
$1,5 \leq x < 2,5$	Kurang Baik
$2,5 \leq x < 3,5$	Cukup Baik
$3,5 \leq x < 4,5$	Baik
$4,5 \leq x \leq 5$	Sangat Baik

E. Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

- a. Mengidentifikasi masalah
- b. Membuat proposal penelitian
- c. Melaksanakan seminar proposal penelitian
- d. Memilih sekolah untuk dijadikan subyek penelitian
- e. Meminta izin kepada pihak sekolah
- f. Melakukan studi literature
- g. Menyusun instrumen penelitian
- h. Melakukan uji validasi instrumen penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan penelitian di sekolah

Tyas Dwi Nurta Marwinda, 2019

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TWO STAY TWO STRAY DENGAN TIME TOKEN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- b. Mengumpulkan data penelitian melalui tes
- 3. Tahap Penyelesaian
 - a. Mengolah dan menganalisis data
 - b. Membuat kesimpulan
 - c. Menyusun laporan penelitian

F. Teknik Analisis Data

Data yang dihasilkan dari penelitian ini berupa data kuantitatif, yaitu data yang diperoleh dari *pretest*, *posttest*, *n-gain* dan data angket, serta data kualitatif, yaitu data yang diperoleh dari lembar observasi.

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari tes kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu data dari hasil instrumen tes (data *pretest*, data *posttest*, dan data *n-gain*). Data *pretest* diperoleh dari hasil tes sebelum dilakukan pembelajaran. Data *posttest* diperoleh dari hasil tes sesudah dilakukan pembelajaran. Data *n-gain* digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* dengan *time token*. Berikut cara menentukan nilai *n-gain* menurut Lestari & Yudhanegara (2015, hlm. 235):

$$n - gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ maksimal - Skor\ pretest}$$

Kriteria yang digunakan untuk melihat tinggi atau rendahnya nilai *n-gain* disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11

Kriteria Nilai N-gain

Nilai <i>n-gain</i>	Interpretasi
$0.70 \leq n-gain \leq 1$	Tinggi

$0.30 \leq \text{n-gain} < 0.70$	Sedang
$0.00 < \text{n-gain} < 0.30$	Rendah

Untuk mengolah data *pretest*, *posttest*, dan n-gain dilakukan uji perbedaan dua data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol karena data yang diperoleh telah berbentuk data interval. Uji tersebut dilakukan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas tersebut memiliki perbedaan atau tidak. Untuk menentukan jenis uji statistik perbedaan dua data yang tepat diperlukan beberapa syarat uji, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji normalitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Data berdistribusi normal jika data memusat pada nilai rata-rata dan median (Lestari dan Yudhanegara, 2015, hlm. 243). Dalam penelitian ini, menentukan uji normalitas menggunakan Shapiro Wilk karena sampel yang digunakan kurang dari atau sama dengan 50 siswa. Uji normalitas dalam penelitian ini akan dilakukan dengan bantuan SPSS versi 25. Rumusan hipotesis untuk menguji normalitas adalah:

H_0 : Data (*pretest*, *posttest*, dan n-gain) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

H_1 : Data (*pretest*, *posttest*, dan n-gain) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Adapun kriteria pengujian pada uji normalitas, yaitu:

Jika nilai $Sig \geq \alpha = 5\% (0,05)$, maka H_0 diterima.

Jika nilai $Sig < \alpha = 5\% (0,05)$, maka H_0 ditolak.

Jika hasil uji menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Namun, jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji nonparametrik, yaitu uji Mann-Whitney U.

b. Uji Homogenitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui data memiliki variansi atau keberagaman nilai yang sama secara statistik atau tidak. Pengujian homogenitas varians dari dua sampel pada penelitian ini menggunakan uji F atau uji Levene's dengan bantuan SPSS versi 25. Rumusan hipotesis untuk menguji homogenitas adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, Hasil (*pretest*, *posttest*, dan *n-gain*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang homogen.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, Hasil (*pretest*, *posttest*, dan *n-gain*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang tidak homogen.

Keterangan:

σ_1^2 = variansi kelas eksperimen

σ_2^2 = variansi kelas kontrol

Adapun kriteria pengujian pada uji normalitas, yaitu:

Jika nilai $Sig \geq \alpha = 5\% (0,05)$, maka H_0 diterima.

Jika nilai $Sig < \alpha = 5\% (0,05)$, maka H_0 ditolak.

Jika hasil uji menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki variansi yang homogen, maka dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata dengan uji t. Namun jika kedua kelas memiliki variansi yang tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata dengan uji t' .

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain*

Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan uji perbedaan dua rata-rata data *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* adalah hasil uji normalitas dan hasil uji homogenitasnya. Berikut ini adalah cara pengujian menurut Lestari & Yudhanegara (2015, hlm. 280):

1. Jika kedua data yang diuji berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t dua sampel independen.

2. Jika kedua data yang diuji berdistribusi normal tetapi tidak bervariasi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t' dua sampel independen.
3. Jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji nonparametrik menggunakan uji *Mann-Whitney U*.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka untuk menguji perbedaan dua rata-rata dapat dilakukan dengan menggunakan uji parametrik dan uji nonparametrik. Untuk lebih mudah memahami alur pengujian perbedaan dua rata-rata dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Uji perbedaan dua rata-rata data *pretest* dilakukan untuk melihat kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan dugaan kemampuan komunikasi matematis siswa tidak terdapat perbedaan. Uji perbedaan dua rata-rata data *posttest* dilakukan untuk melihat kemampuan akhir komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran dengan dugaan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen akan lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol. Uji tersebut juga dilakukan pada data *n-gain* untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan dugaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen akan lebih baik daripada kelas kontrol. Rumusan hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis yang diambil untuk uji hasil data *pretest* berdasarkan uji dua pihak adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata dari hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata dari hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda)

2. Hipotesis yang diambil untuk uji hasil data *posttest* dan n-gain berdasarkan uji satu pihak, yaitu uji pihak kanan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata dari hasil *posttest* dan n-gain kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata dari hasil *posttest* dan n-gain kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol)

Keterangan:

μ_1 = rata-rata kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kelas kontrol

Kriteria uji kesamaan dua rata-rata data *pretest* dan uji perbedaan dua rata-rata data *posttest* dan n-gain adalah sebagai berikut:

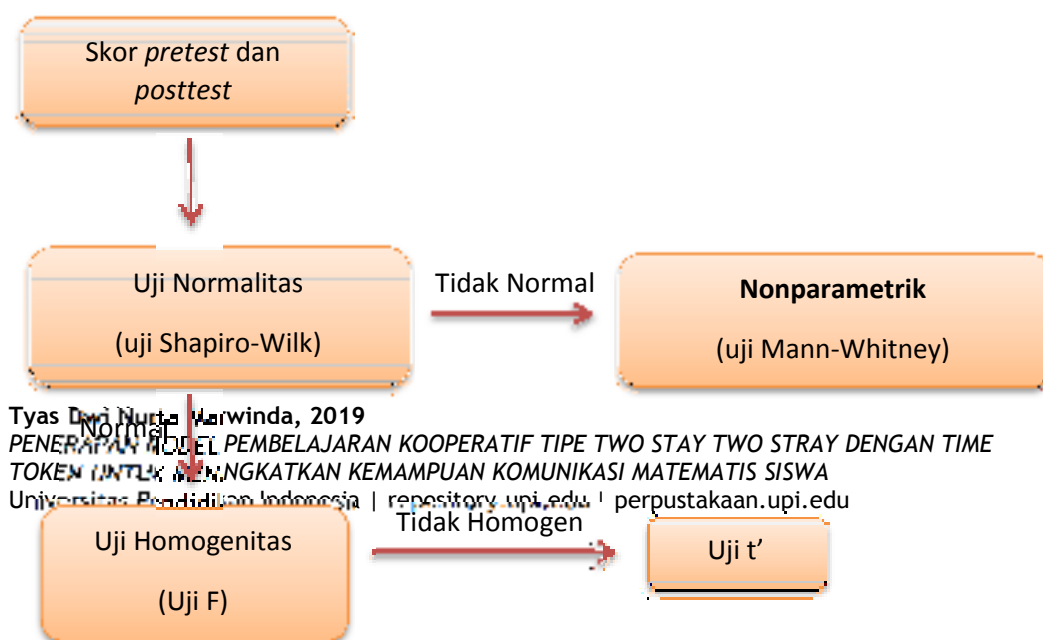
Jika nilai $\geq t_{(\alpha);n-1}$, maka H_0 diterima.

Jika nilai $< t_{(\alpha);n-1}$, maka H_0 ditolak.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif yang dihasilkan dari penelitian ini berupa data dari lembar observasi. Pengolahan data hasil observasi digunakan untuk melihat langkah-langkah kegiatan pembelajaran pada saat penelitian sudah sesuai dengan yang seharusnya atau tidak.

Pengolahan data hasil observasi dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kegiatan pembelajaran baik guru maupun siswa pada saat penelitian berlangsung dan untuk melihat kemungkinan penemuan-penemuan baru yang dapat dijadikan sebagai salah satu faktor dalam penentuan kesimpulan.



Gambar 3. 1

Alur Pengolahan Data Kuantitatif Dua Sampel Independen